

Thermisch spuiten van zinklegeringen of kortweg metalliseren

i FMB, Johan Dumoulin
RAL, Alex Laureyns

GESCHIEDENIS

In het begin van de twintigste eeuw voerde Max Ulrich Schoop experimenten uit in Zürich waarbij hij objecten bestraalde met lood en zink om een beschermlaag te produceren. In 1909 verkreeg Schoop een octrooi om met een gas- en zuurstofvlam een draad te laten smelten alvorens die op een substraat te spuiten. Het tweede octrooi van Schoop dateert van 1911. Dit betrof een octrooi op metallisatie met een elektrische boog. Daarmee was de metallisatietechniek uitgevonden.

Schooperen (ook wel metalliseren, thermisch spuiten genoemd) is het thermisch aanbrengen (spuiten) van vloeibaar gemaakte zink, legeringen van zink met aluminium of aluminium op een vooraf blank gestraald metaaloppervlak. Hierbij wordt een zinkdraad of zinkpoeder (nog maar zelden toegepast) door een spuitpistool getransporteerd en middels een vlam verhit. Het vloeibare metaal wordt d.m.v. perslucht uit het pistool geblazen en in één of meerdere lagen aangebracht, hierbij stolt het materiaal meteen en vormt zo een goed hechtende beschermlaag. Hierna kan het grijze/lichtgrijze en enigszins ruwe oppervlak voorzien worden van een primer of coating. Het proces wordt toegepast bij het verduurzamen en het conserveren van diverse staalconstructies zoals bruggen, leuningen, constructies voor de bouw als voor de industrie, poorten, metalen ramen en deuren, ... en bij onderhoudswerkzaamheden. Ook zeer grote voorwerpen die niet in een zinkbad passen kunnen op deze manier duurzaam geconserveerd worden. In het thermisch spuitproces wordt het toe te voegen materiaal gesmolten en met hoge snelheid op het substraat gespoten.

Het toe te voegen materiaal kan op verschillende manieren worden gesmolten. Dit kan met een vlam, in een lasboog of in een plasma zijn.

KOUD PROCES

Alle processen hebben hun eigen karakteristieke eigenschappen zoals vlamtemperatuur en deeltjessnelheid. Algemeen wordt bij thermisch spuiten energie toegevoerd om het te verspuiten materiaal, in draad of poedervorm, tot ongeveer bij het smeltpunt te brengen en vervolgens te verstuiwen. De gesmolten deeltjes worden door middel van perslucht, zuurstof of technisch gas verstoven naar het substraat. Hier vormen de deeltjes een hechtlaag. Thermisch spuiten is, met slechts één uitzondering, een koud proces. Hiermee wordt bedoeld dat ongeacht de warmtebron waarin het metaal gesmolten en verstoven wordt, het werkstuk slechts een geringe temperatuurverhoging krijgt. Bij de gebruikelijke substraattemperatuur van 50 tot 200 °C kan geen vervorming, structuurverandering of opmenging plaatsvinden.

HECHTING

Om een optimale hechting te krijgen tussen de zinklaag en het substraat is het belangrijk dat het substraat goed gereinigd is. De onderdelen worden vetvrij gemaakt en vervolgens gestraald om de hechting te vergroten. Tussen de spuitdeeltjes onderling en het substraat kunnen de volgende hechtingsprincipes ontstaan:

- Mechanische hechting;
- Metallurgische hechting;
- Fysische hechting.

UITZICHT

De structuur van de gespoten laag is lamellair, enigszins gelijkend op een gietijzerstructuur. Van sommige gespoten metaallagen zijn microporiën en oxide insluitingen mede de oorzaak van een lage wrijvingscoëfficiënt en een hoge hardheid. Een voordeel van microporeuze spuitlagen is dat ze zeer goed smeermiddel opnemen. Hierdoor wordt slijtage door metaal-op-metaalcontact deels voorkomen.



Een ander voordeel is dat het licht ruwe oppervlak een enorme sterke hechting geeft voor de coatings zoals natlak als poederlak die erbovenop komen. Onthechting van de coating op de metallisatielaag is zo goed als onmogelijk, als de coatings aangebracht zijn volgens de juiste richtlijnen (zie Evio richtlijnen voor het aanbrengen van coatings op thermisch gespoten lagen) <https://www.vom.be/nl/publicaties/212112/vom-publicaties/praktijkrichtlijn-thermisch-gespoten-lagen-metallisatie>

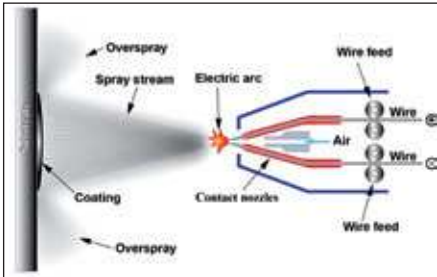


ESTHETISCH ASPECT:

Dankzij het gelijkmatig effen oppervlak kan er na het natlakken of poedercoaten een mooi uiterlijk worden bekomen. Hierbij krijgen stalen ramen of deuren, poorten, leuningen of design meubilair een afwerking die gelijkaardig wordt als dat van gecoat aluminium. Door de grotere laagdiktes van de coatings kan er wel een lichte orange peel structuur aanwezig zijn maar met de juiste techniek is dit onder controle.



BOOGSPUITEN (AS)

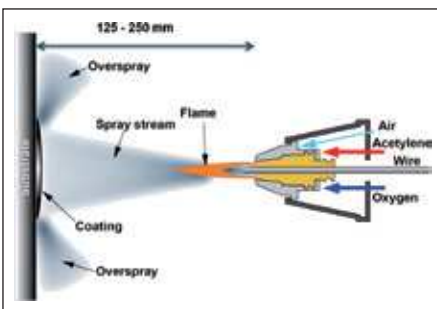


Schema elektrische vlamboog



Bij dit procedé worden twee draden van zink of een zink-aluminiumlegering in een elektrisch metalliseerpistool ingevoerd. Wanneer de twee draden contact maken, vormt zich een elektrische boog die het zink laat smelten. Dat wordt vervolgens door middel van perslucht op het te metalliseren oppervlak gespoten. Voor dit type pistool worden draden met een kleine diameter gebruikt, meestal 2,50 mm. dik.

VLAMSPUITEN (WF5):



Schema gaspistool



Bij dit procedé wordt een draad van zink of zink-aluminium ingevoerd in een metalliseerpistool dat wordt gevoed met gas (propana of acetyleen en zuurstof). Door de verbranding van het gas smelt de draad bij het passeren. Dit wordt vervolgens met perslucht op het te metalliseren oppervlak gespoten. Voor dit type pistool worden draden met een grotere diameter gebruikt, meestal vanaf 3 mm dik

METALLISATIE MET ZINK-ALUMINIUM

Ten gevolge van de steeds stijgende luchtvervuiling en de stijgende concentratie aan SO₂ in de lucht gedurende de jaren 1960 en later is gebleken dat een bescherming met enkel zink te hoge laagdikte vergde aan bepaalde constructies of niet voldoende langdurige bescherming kon bieden. Al vlug is dan overgestapt op een methode om de positieve werking van twee (later drie) metalen te combineren. Voor het metalliseren is dit een legering zink-aluminium geworden die voldoende aluminium bevat om een verbeterde corrosiebescherming te bieden, enerzijds door het verbruik van de metallisatielaag te verminderen, anderzijds door toch niet inert te worden door een te hoog aluminiumgehalte waardoor de kathodische bescherming (zie verder) zou wegvallen. De eerste testen zijn al aan het einde van de jaren 60 van vorige eeuw begonnen, maar pas in de jaren 70 is men tot een sluitende samenstelling gekomen. Het blijkt dat de legering 85/15 een uitstekende langdurige bescherming biedt tegen corrosie. Tegenwoordig worden meerdere nieuwe samenstellingen in ternaire legeringen uitgetest, eerder om meer economisch en ecologisch te zijn zonder aan corrosiebescherming in te moeten boeten.



KATHODISCHE BESCHERMING

Een metallisatielaag met zink-aluminium biedt niet enkel een afscherming tegen de weersinvloeden maar zal bij beschadiging van de laag bovendien ook nog een kathodische bescherming bieden. Het zink gaat zijn offerende functie vervullen waardoor krassen en kleine beschadigingen terug worden opgevuld. Je kan hier spreken van een zelfherstellende coating.



AANPASBAAR

Bij metalliseren is er geen limiet op afmeting of gewicht van de te behandelen structuren. Gebouwen, bruggen, windmolens, sluisdeuren, niets is te groot of te zwaar om gemetalliseerd te worden. De laagdikte van de metallisatie kan bovendien aangepast worden aan de corrosieclassen waarin men zich bevindt. De laagdiktes variëren gewoonlijk tussen 50 µm en 200 µm.



GEBRUIKSVRIENDELIJK

Metalliseren vraagt uiteraard de nodige technische uitrusting en kennis van uitvoering maar kan zowel uitgevoerd worden in een atelier als op de werf. Het systeem is daarom uitermate geschikt om bij zowel reeds bestaande structuren ter plaatse als

bij nieuwe materialen in atelier uit te voeren.



LIFECYCLEKOSTEN

Met nu meer dan 50 jaar ervaring en grotere constructies in dienst is het mogelijk om een balans op te maken van de efficiëntie van metalliseren met zink of zink-aluminium, zowel op het gebied van corrosiebescherming als lifecyclekost. Het beste voorbeeld hiervoor zijn brugconstructies die als bewijs kunnen dienen. Een voorbeeld hiervan zijn de Brevikbrug en de Rombakbrug in Noorwegen.

De Brevikbrug werd gebouwd in 1962 met een traditionele coating van verfsystemen. In de periode 1970-1990 zijn er verschillende volledige renovaties met verfsystemen geweest en in 1992 werd een volledige renovatie uitgevoerd met stralen en de allernieuwste verfsystemen: zinkrijke verf-epoxyverf en polyurethaan topcoat. In 2001 was er opnieuw corrosie aan de overgangen en flenzen hetgeen nogmaals tot een volledige renovatie leidde in 2013.



▲ Brevikbrug - Noorwegen

De Rombakbrug bij Narvik werd ge-



▲ Rombakbrug - Noorwegen

bouwd in 1964 en in 1970 werd ze gecoat met een duplexstelsel op basis van metallisatie met zink 100 µm een sealer van 10 µm, een tussenlaag uit resin paint van 80-100 µm en een topcoat uit Alkijid resin paint van 80-100 µm. Bij de inspectie in 2014 is er nog géén corrosie te zien na 40 jaar dienst.

Vergelijkende analyse van de beschermingskostprijs (initiële kost = onderhoudsbeurten) over een periode van 50 jaar service life.

Rombakbrug	Kost
Originele coating (duplex)	590
Topcoat onderhoud 2012	260
Totaal	850

Brevikbrug	Kost
Originele coating	390
Patch onderhoud 1970	310
Patch onderhoud 1980	310
Totale restauratie 1992	500
Patch onderhoud 2013	310
Totaal	1820

Als conclusie werd besloten dat voor alle bruggen in Noorwegen een duplexstelsel TSZ + verf voorgeschreven wordt. Het is zo dat de initiële kostprijs voor metallisatie + coating inderdaad hoger is dan voor een traditioneel verfsysteem maar de hogere kost wordt echter na 10 jaar reeds

al dubbel en dik terugverdiend. Niet alleen is er minder onderhoud maar daarbovenop zijn de kosten voor het tijdelijk afsluiten van de installatie zoals een brug niet nodig.

AANDACHT VOOR RECU- PERATIE

Bij het thermisch spuiten van de zink-aluminiumlaag komt er zinkstof op de grond en in de afzuigfilters terecht. Dit kan volledig gerecycleerd worden en komt opnieuw in de economie terecht voor gebruik in andere toepassingen.

WAAR VIND JE METALLISATIEBEDRIJVEN?

Het proces van metalliseren wordt zowel uitgevoerd intern bij diverse metaalconstructureurs als bij loonbedrijven die dit uitvoeren voor derden.

De loonbedrijven kan je terugvinden onder de groep FMB (<https://www.metalliseurs.be/>) of bij de VOM (www.vom.be, ledenpagina – zoektermen oppervlaktebehandeling en zink: thermisch spuiten) ■



ZINQ-België en ZINQ-Nederland behoren tot de Belgisch-Nederlandse tak van Fontaine Holdings, een internationale groep die zich hoofdzakelijk toespitst op het thermisch verzinken van staal.

ZINQ staat niet enkel voor thermisch verzinken. Wij willen in de eerste plaats onze klanten ontzorgen. Alle extra diensten zijn gebundeld in 1 geheel, namelijk ZINQ 360. Alle bijkomende diensten, gaande van duplex, nabehandeling, montage, deelmontage, transport, coatinggeschiktmaken, kan ZINQ voor u verzorgen.

HET LADEN VAN ZEECONTAINERS

Eén van de extra diensten die onze verzinkerij ZINQ-Houthalen aanbiedt, is het laden van zeecontainers.

Deze "open-top" zeecontainers worden aangeleverd op wielen zodat deze makkelijk transporteerbaar zijn. De containers kunnen vanaf boven worden ingeladen met behulp van loopbruggen. In goed onderling overleg vooraf is zeer veel mogelijk en kunnen belangrijke en specifieke eisen en wensen met elkaar besproken worden. Afhankelijk van de eindbestemming wordt er gebruik gemaakt van gefumigeerd hout, dit is hout dat speciaal behandeld werd zodat alle levende organismes in het hout gedood zijn. Dit is verplicht voor export naar bepaalde landen.

Er wordt gestapeld met behulp van de stuklijst zodat men perfect weet wat de inhoud van de verschillende containers is. De verschillende pakketten worden met groene spanbanden vastgemaakt, het



geheel wordt uiteindelijk met oranje spanbanden gezekeerd. Als laatste stap wordt de container in de verzinkerij "gesealed".

Siegfried Ghysens (Plant Manager van ZINQ-Houthalen) staat klaar om u hierover meer informatie te geven (siegfried.ghysens@zinq.be).

DEKLAAGGEREEDMAKEN

In ZINQ-Pelt zijn ze gespecialiseerd in coatingsgeschiktmaken of deklaaggereedmaken en dit conform de nieuwe editie van de Benelux-praktijkrichtlijn "Poeder en Natlak op verzinkte ondergronden", die o.a. in samenwerking met VOM werd uitgegeven (editie 2021).

Deze extra dienst wordt verzorgd door een team van experts die dag in, dag uit, gereed staan voor het uitvoeren hiervan op maat van de klant (laag-esthetisch, es-



thetisch, hoog-esthetisch). Voor meer info, contacteer Marleen Rutten (Plant Manager ZINQ-Pelt – marleen.rutten@zinq.be).

Voor een snelle blik op ZINQ360, verwijzen we u graag naar onderstaande film op het YouTube kanaal van ZINQ-België:



ZINQ-België en ZINQ-Nederland, meesters in het thermisch verzinken

Deze bedrijven verzorgen ook duplex systemen (poedercoaten en natlakken). Deze groep telt ruim vierhonderd medewerkers en verzinkt jaarlijks meer dan 150.000 ton staal. De plants zijn gevestigd in Pelt, Houthalen, Antwerpen, Gent, Ieper en Charleroi. ZINQ-Nederland beschikt over 2 vestigingen in Veenoord, Nederland. Bovendien hebben zij in Frankrijk ruim 500 medewerkers in 8 verzinkerijen en 2 poedercoating plants. De ZINQ groep is ook actief in Polen en Duitsland. De groep beschikt over enkele van de langste, breedste en diepste zinkbaden in Europa en bovendien zijn we de enige verzinker die zich profileert via echte merknamen: duroZINQ voor het verzinken en colorZINQ voor het coaten op verzinkt staal. Sinds enkele jaren is ZINQ-België en ZINQ-Nederland in het bezit van het Cradle to Cradle certificaat.